

OPTICAL SEMICONDUCTOR INTEGRATED DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

Publication number: JP2002237073

Publication date: 2002-08-23

Inventor: YAMAUCHI KIYOSHI; SATO KENJI; TANAKA KIYOTSUGU; NAGASHIMA KENJI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- International: G11B7/125; H01L31/02; H01S5/022; G11B7/125; H01L31/02; H01S5/00;
(IPC1-7): G11B7/125; H01L31/02; H01S5/022

- European:

Application numbers: JP20010031926 20010208

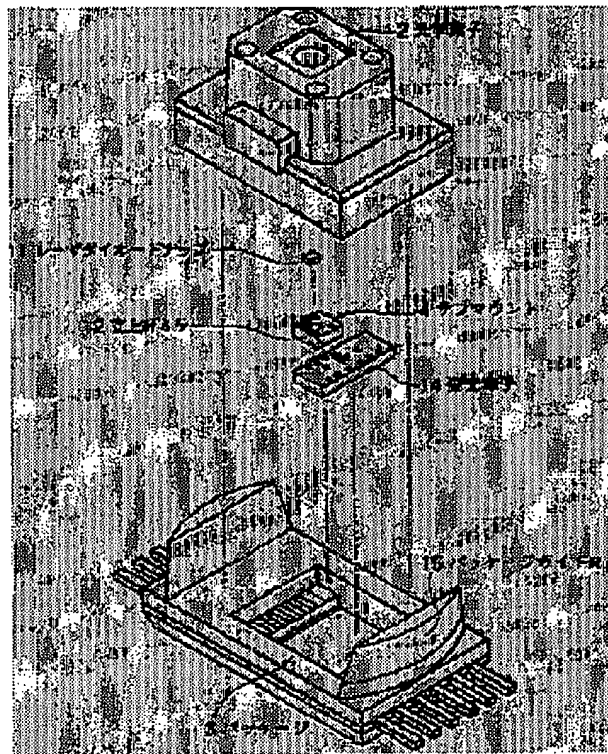
Priority number(s): JP20010031926 20010208

Report a data error here

Abstract of JP2002237073

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an optical semiconductor integrated device in which a countermeasure for a change in a type and a change in a value evaluation matching the selection of an element according to usage and the characteristic of the element is easy and production with a high yield is possible.

SOLUTION: The device is formed by optimally adjusting so as to match the optical characteristic of an optical device 2 a relative arrangement between a light emitting part having a laser diode chip 11 and a 45 deg. rising mirror 12 and a light receiving part consisting of a light receiving element 14 of the optical semiconductor integrated device.



Data supplied from the esp@cerif.com database - Worldwide

引用文献 3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-237073

(P2002-237073A)

(43) 公開日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 1 1 B 7/125		G 1 1 B 7/125	A 5 D 1 1 9
H 0 1 L 31/02		H 0 1 S 5/022	5 F 0 7 3
H 0 1 S 5/022		H 0 1 L 31/02	B 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-31926(P2001-31926)

(22) 出願日 平成13年2月8日 (2001.2.8)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山内 淳

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 佐藤 慶二

宮城県白石市白鳥三丁目53番地の2 ソニー白石セミコンダクタ株式会社内

(74) 代理人 100090527

弁理士 館野 千恵子

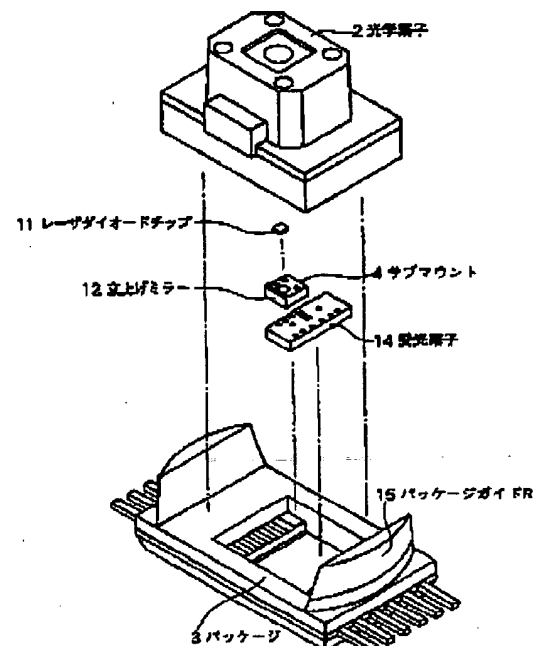
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体集積装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 用途別の素子選択や素子特性に合わせ、タイプ変更や価値評価変更に対する対応が容易で、高歩留まりな生産が可能な光半導体集積装置の実現を課題とする。

【解決手段】 光半導体集積装置のレーザダイオードチップ11や45° 立上げミラー12を有する発光部と、受光素子14からなる受光部との相対配置を光学素子2の光学的特性に合わせて最適に調整して形成する。



(2)

特開2002-237073

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光部と、受光部と、光分割機能を有する光学素子とを備えた光半導体集積装置において、前記発光部と前記受光部との相対配置を前記光学素子の光学的特性に合わせて最適に調整して形成したことを特徴する光半導体集積装置。

【請求項2】 発光部と、受光部と、光分割機能を有する光学素子とを備えた光半導体集積装置の製造方法において、

前記光学素子の光学的特性を測定する光学的特性測定工程と、

この光学的特性測定工程で測定された前記光学素子の光学的特性に合わせて前記発光部と前記受光部との配置位置を設定する配置設定工程とを有することを特徴とする光半導体集積装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光半導体集積装置およびその製造方法に関し、特に用途対応に変更を容易にした光半導体集積装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 CDなどの光記録媒体用の光ピックアップを構成する光半導体集積装置では、従来、半導体レーザーと立ち上げミラーなどからなる発光部と、受光素子からなる受光部と、グレーティングおよびハーフミラーとしての機能を果たす光学素子からなる光分割部とを1パッケージの中に一体化して簡素化し、小型化してきた。このような構造を採用することによって、部品点数は少なくなり、組立て工数を少なくすることができる。

【0003】 図3に、従来の光半導体集積装置の一例の構成を示す。図3において、符号1は光半導体集積回路、符号2は光学素子であり、符号11はレーザーダイオードチップ、符号12は45° 立ち上げミラー、符号13は自動出力制御（APC）用受光素子、符号14は受光素子である。この例では、光半導体集積回路1のシリコン基板上に形成した凹部にレーザーダイオードチップ11を配置し、さらにこの凹部の一辺を利用して45° 立ち上げミラー12を形成する。レーザーダイオードチップ11から出射されたレーザー光はこの45° 立ち上げミラー12によって垂直方向に反射される。反射された光は、光学素子2の下面に形成されたグレーティングパターンによって3ビームに回折され、対物レンズによって、光記録媒体上に集光される。光記録媒体からの反射光は、対物レンズを経て光学素子2の上面に形成されたホログラムパターンによって回折され、そのうちの±1次光が立ち上げミラー12の左右に配置された複数の受光部を有する受光素子14によって検出され、検出された光電流信号は光半導体集積回路1内で増幅されて出力され、この複数の受光部の出力を組み合わせて、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、RF出力信号が構成され

る。

【0004】 図4は、図3に示した光半導体集積装置の分解斜視図である。図4において、符号1は光半導体集積回路、符号2は光学素子、符号3はパッケージ、符号11はレーザーダイオードチップ、符号12は45° 立ち上げミラー、符号14は受光素子、符号15はパッケージガイドRである。これらの符号には図3と同じ物には同じ番号を用いた。また、図5に、発光部、受光部および光学素子の一体化が行われていない従来の光半導体集積装置の分解斜視図を示す。図5で、符号2は光学素子、符号3はパッケージ、符号11はレーザーダイオードチップ、符号14は受光素子、符号15はパッケージガイドR、符号16はレーザー設置面である。これらの符号で図3、図4と同じ物には同じ番号を用いた。この例では、レーザーダイオードチップ11を、その出射方向を上方に合わせてレーザー設置面16に接着し、受光素子14もパッケージ3の上方に、受光位置に合わせて接着するようにしている。しかしこのような方法では、レーザーダイオードチップ11を固定する接着剤の厚みや、パッケージガイドR15とレーザー設置面16との形状誤差などで発光点が精度よく位置決めできず、パッケージガイドR15の中心と、レーザーダイオードチップ11の発光点の中心を精度よく合わせにくいという問題があった。この図3および図4の構成は、図5に示す各要素の集積化、一体化が行われていない構成に比べると、部品点数は少なくなり、レーザーダイオードチップ11の発光点の中心をパッケージガイドR15の中心に合わせるなどの組立て工程が容易で、組立て工数を少なくすることができる。

【0005】 しかし、この従来の形式では、受光部の受光素子の位置および発光部の仮想発光点の位置は固定された儘である。したがって、例えば、出射FFP（ファーストフィールドパターン）や出射光の偏光状態、波面収差等によって、受光部と仮想発光点との相互位置を特性上からオフセットさせたほうが有利な場合でも、このような従来の形式では簡単に変更することができず、フォトICのマスクの変更等のような根本的な変更処理が必要になるという問題があった。また、分割スポット特性を若干修正変更したい場合でも、光分割部（ホログラム）の全面設計変更を伴うことになってしまう。このような変更は、対象となる記録媒体の変更、光集積素子のレーザーの置き換え等のタイプ変更によってしばしば発生する。

【0006】 また、これは、光半導体集積装置に限らず言えることであるが、競争力強化の観点からコストダウンの目的で、構成部材を価値評価（VA: Value Analysis）変更した場合、若干の特性シフトを伴うことがある。例えば、パッケージ状の光分割素子のVA変更では透過波面が変化する場合は考えられる。従来の場合は、このようなときに変化を吸収して対応する手段がなく、歩留まりの低下、素子特性のオフセットが発生する。このような場合、もし、発光部、受光素子側で2次元ある

3

いは3次的に相対位置を調整することができる方法があれば、あるいは、光学素子の光分割部の光分割スポット特性を調整することができれば、波面変化による素子特性の変化を最小に抑えることが可能になる。

【0007】さらに新規顧客用、あるいは新規光学系セット用の新しい用途に向けて光半導体集積装置を搭載する場合、従来の光学系セットに対して最適化した素子特性から若干の変更が必要な場合がある。このような場合でも、従来では、構成、構造を抜本的に変更するしか対応の方法がなかった。この場合でも、もし、発光部、受光素子側で相対位置を調整することができるか、光分割部の光分割スポット特性を調整することができれば、新規光学系セットに最適化した光半導体集積装置を提供することが可能である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のごとく、現在の光半導体集積装置は、発光部、受光部および光学素子が一体化されているため、価値評価変更や新しい用途へ対応するためには、抜本的な変更処理が必要になるという問題があった。本発明は、比較的簡単にこの問題を解決して、用途別の素子選択や素子特性に合わせ、タイプ変更や価値評価変更に対する対応が容易で、高歩留まりな生産が可能な光半導体集積装置の実現を課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため、本発明は、発光部と、受光部と、光分割機能を有する光学素子とを備えた光半導体集積装置において、前記発光部と前記受光部との相対配置を前記光学素子の光学的特性に合わせて最適に調整して形成したことを特徴とする。これにより、用途別の素子選択や素子特性に合わせた対応が容易な光半導体集積装置を実現することができる。

【0010】また、発光部と、受光部と、光分割機能を有する光学素子とを備えた光半導体集積装置の製造方法において、前記光学素子の光学的特性を測定する光学的特性測定工程と、この光学的特性測定工程で測定された前記光学素子の光学的特性に合わせて前記発光部と前記受光部との配置位置を設定する配置設定工程とを有することを特徴とする。これにより、用途別の素子選択や素子特性に合わせた対応が容易な光半導体集積装置の製造方法を実現することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる光半導体集積装置を添付図面を参照にして詳細に説明する。

【0012】図1に、本発明の光半導体集積装置の一実施の形態の分解斜視図を、図2にこの光半導体集積装置の設計図面を示す。図2で図2(a)は上面図、図2(b)は側面断面図、図2(c)は光学素子配置後の上面図である。図1、図2において、符号2は光学素子、符号3はパッケージ、符号4はサブマウント、符号11

(3)

特開2002-237073

4

はレーザダイオードチップ、符号12は45°立上げミラー、符号14は受光素子、符号15はパッケージガイドRである。また、符号21は光学素子2のホログラム部、符号22は光学素子2のスポット形成部である。便利のため、これらの符号には図3および図4と同じ機能の物には同じ番号を用いた。

【0013】この図で、発光部はシリコン基板に45°立上げミラー12を異方性エッチングした台座からなるサブマウント4上に配置されている。このサブマウント4にはまた発光部のパワーモニタ機能が備えられている。受光部を構成する受光素子14は独立しており、パッケージ3内にダイマウントされる。また、光学素子2はパッケージ3上に配置されるが、そのグレーティングパターンを有するホログラム(ビームスプリット)部21と、信号検出のためのスポット形成(ナイフエッジ)部22とは分離されている。

【0014】この例では、レーザダイオードチップ11から出射されたレーザ光は45°立上げミラー12によって垂直方向に反射される。反射された光は、光学素子2のホログラム部21の下面に形成されたグレーティングパターンによって3ビームに回折され、図示しない対物レンズによって、光記録媒体上に集光される。光記録媒体からの反射光は、対物レンズを経て光学素子2のホログラム部21の上面に形成されたホログラムパターンによって回折され、そのうちの+1次光または-1次光のいずれかが、さらにスポット形成部22で分割され、複数の受光部を有する受光素子14によって検出される。検出された光電流信号は光半導体集積回路1内で増幅されて出力され、この複数の受光部の出力を組み合わせて、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、RF出力信号が構成される。

【0015】この光半導体集積装置を構成するには、まず、光半導体集積装置のタイプに合わせて、レーザダイオードチップ11、受光素子14および光学素子2を選び、光学素子2の光学特性を測定する。次に、この光学素子2の光学特性に合わせてレーザダイオードチップ11と受光素子14を配置する。

【0016】この構成によって、次にあげるような諸元で設定を自由に変更することが可能になる。

- 1) 仮想発光点と受光部の多次元的な相対位置。
- 2) 出射光の光学特性(偏光状態、遠視野特性)。さらに簡単な金型変更によってホログラム部を変更することで、
- 3) 信号検出のためのスポット特性。

このような諸元の変更により、タイプ変更、VA変更等の部材変更、新規光学系へのフィッティング、新規セットへのフィッティングに伴う、出射光の光学特性変化または特性変更要求、戻り光の光学特性変化または特性変更要求を満たす最適解に基づいて光半導体集積装置を実現することが可能になる。さらに、仮想発光点が45°

(4)

特開2002-237073

5

立上げミラー12によって規定されるため、パッケージガイドR15の中心と、発光点の中心を精度よく合わせることが容易である。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1の発明は、光半導体集積装置の発光部と受光部との相対配置を光学素子の光学的特性に合わせて最適に調整して形成したことを特徴する。これにより、用途別の素子選択や素子特性に合わせた対応が容易な光半導体集積装置を実現することができる。したがって、(1)光半導体集積装置の機種タイプの変更が容易になる、(2)価値評価変更が容易になって結果としてコストダウンが可能になる、(3)特性調整が可能のため、不良品を少なくすることができ、高歩留りな生産が可能になる、(4)光半導体集積装置の新規な機種、新規な光学系への適用が容易になる、等の利点が生まれる。

【0018】本発明の請求項2の発明は、光半導体集積装置の製造方法において、光学素子の光学的特性を測定する光学的特性測定工程と、この光学的特性測定工程で*

6

*測定された光学素子の光学的特性に合わせて発光部と受光部との配置位置を設定する配置設定工程とを有することを特徴とする。これにより、用途別の素子選択や素子特性に合わせた対応が容易な光半導体集積装置の製造方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光半導体集積装置の分解斜視図。

【図2】図1に示す光半導体集積装置の設計図面。

【図3】従来の光半導体集積装置の一例の構成図。

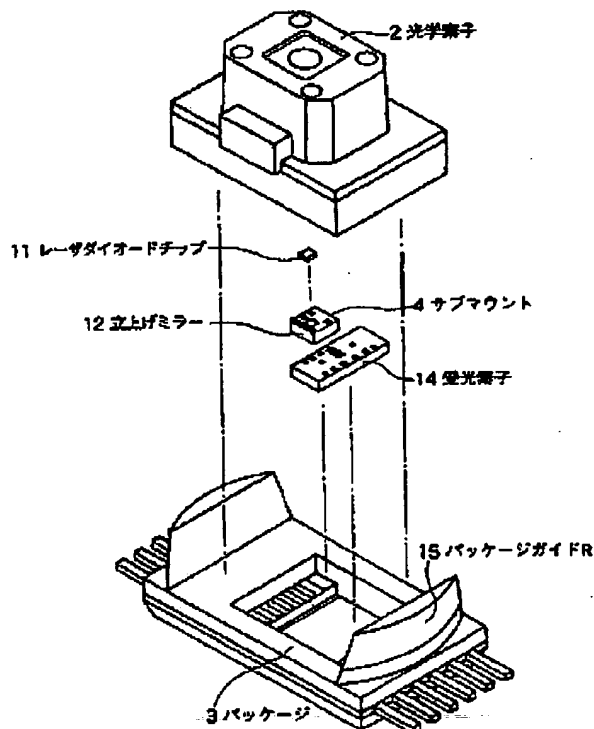
10 【図4】図3に示す光半導体集積装置の分解斜視図。

【図5】従来の光半導体集積装置の他の例の分解斜視図。

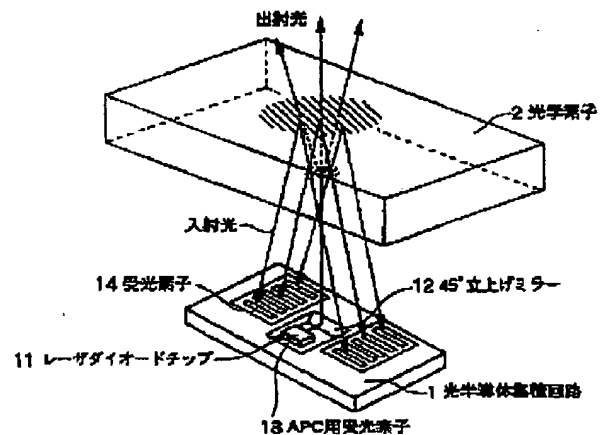
【符号の説明】

1…光半導体集積回路、2…光学素子、3…パッケージ、4…サブマウント、11…レーザダイオードチップ、12…45°立上げミラー、13…自動出力制御(APC)用受光素子、14…受光素子、15…パッケージガイドR、16…レーザ設置面、21…ホログラム部、22…スポット形成部。

【図1】



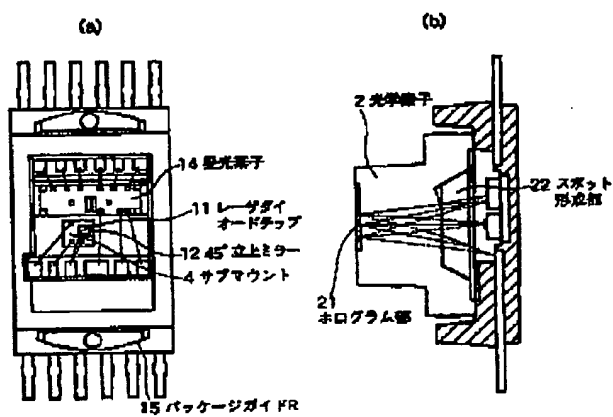
【図3】



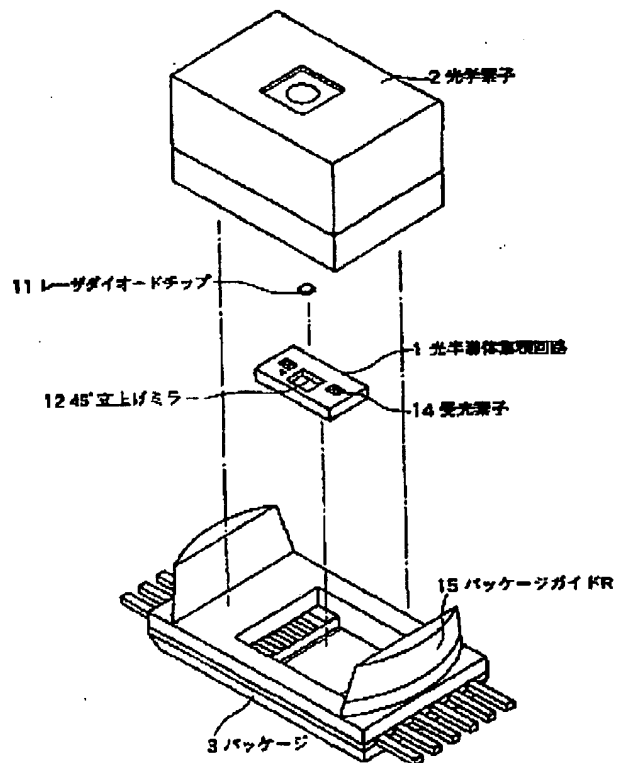
(5)

特開2002-237073

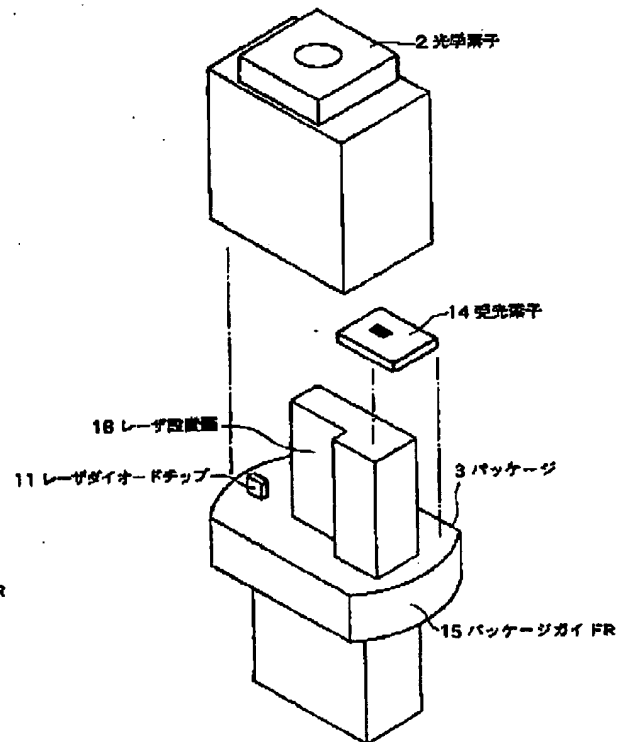
【図2】



【図4】



【図5】



(6)

特開2002-237073

フロントページの続き

(72)発明者 田中 清嗣
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72)発明者 永嶋 憲二
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5D119 AA38 CA11 FA05 LB04 NA02
PA01
5F073 AB25 BA04 FA04 FA06 FA13
FA23
5P088 BA16 BB10 EA09 EA11 JA03
JA11 JA20